

4. Empfehlungen für die Durchführung von EEG-Ableitungen in Klinik und Praxis bei Erwachsenen

1. Digitale EEG-Geräte in Klinik und Praxis müssen mindestens 16 simultan darstellbare Kanäle (je Ableitprogramm) umfassen. Analoge EEG-Geräte müssen in der Klinik mindestens 16 simultan darstellbare Kanäle (je Ableitprogramm) umfassen. Zusätzlich sind bei allen Geräten Ableitmöglichkeiten für EKG erforderlich.
2. Geräte mit weniger Kanälen können für spezielle Indikationen im Rettungsdienst, in einer Nothilfe oder für Dauerableitungen auf einer Intensivstation verwendet werden, ersetzen aber nicht die Geräte mit Verwendung eines vollen 10-20-Elektrodensatzes und einer Darstellung wie unter 1. aufgeführt.
3. Die Elektrodenplatzierung muss nach dem Internationalen 10/20-System erfolgen. Kommerziell hergestellte Oberflächenelektroden sind zu bevorzugen. Wenn überhaupt, sollen Nadelelektroden nur bei komatösen Patienten auf der Intensivstation eingesetzt werden.
4. Die Elektrodenübergangswiderstände müssen vor, nach und ggf. während (bei Artefakten) der Ableitung dokumentiert werden. Die Elektrodenübergangswiderstände sollen möglichst gleichmäßig sein und 1 kOhm nicht unter- und 10kOhm nicht überschreiten.
5. Die eigentliche Registrierung erfolgt bei digitalen Geräten ohne zusätzliche Filter. Die parallele Darstellung während der Ableitung soll mit einem Tieffrequenzfilter (Hochpassfilter) von höchstens 0,5Hz (entspricht einer Zeitkonstante von 0,3sec) und einen Hochfrequenzfilter (Tiefpassfilter) von mindestens 70Hz erfolgen. Ein 50Hz Kerbfilter (= notch filter) ist nur bei nicht korrigierbarer Wechselstromeinstreuung, z. B. auf Intensivstationen, zulässig. Die Amplitude sollte mit 5-10µV/mm dargestellt werden. Die Zeitbasis oder Zeitdarstellung soll 30mm/sec betragen.

Veränderungen dieser Parameter dürfen nur für alle Kanäle gemeinsam vorgenommen werden.

6. Die Ableitungsprogramme müssen Referenzschaltungen, bipolare Längs- und Querreihen enthalten. Dabei sind die „Empfehlungen zu EEG-Ableitprogrammen“ der DGKN einzuhalten. Gleiches gilt für die Programme zur Auswertung und Dokumentation digitaler EEG-Registrierungen. Bei digitaler EEG-Technik müssen ebenfalls die Programme während der Ableitung gewechselt werden, um alle Elektroden des Internationalen 10/20-Systems beurteilen zu können.
7. Besonderheiten analoger Geräte:

Die Registrierung erfolgt mit einem Tieffrequenzfilter (Hochpassfilter) von höchstens 0,5Hz (entspricht einer Zeitkonstante von 0,3sec) und einen Hochfrequenzfilter (Tiefpassfilter) von mindestens 70Hz. Ein 50Hz Kerbfilter (= notch filter) ist nur bei nicht korrigierbarer Wechselstromeinstreuung, z. B. auf Intensivstationen, zulässig. Der Papiervorschub muss 30 mm/sec betragen. Bei sehr langsamen oder sehr schnellen EEG-Aktivitäten dürfen geeignete Abweichungen des Papiervorschubs vorgenommen werden, diese sind stringent zu dokumentieren. Die Geräteempfindlichkeit soll 5 – 10 µV/mm betragen.

Veränderungen dieser Parameter dürfen nur für alle Kanäle gemeinsam vorgenommen werden. Insbesondere gelten sie jedoch bei der Auswertung und Dokumentation (Ausdruck) der EEG-Kurve. Sie müssen dann erkennbar dokumentiert sein. Alle für die Auswertung wichtigen Angaben (technische Parameter, Bewusstseinslage, Verhalten und Befinden des Patienten) sind eindeutig zu dokumentieren.

8. Während der Ableitung soll die Vigilanz durch mehrfache Testung der sensoriellen und mentalen Reaktivität geprüft werden. Obligat ist das Augenöffnen und -schließen. Fakultativ sind akustische Reize (Vigilanz), bei Intensivpatienten auch taktile oder nicht verletzende Schmerzreize und bei einem μ -Rhythmus ein kontralateraler Faustschluss durchzuführen.
9. Die Hyperventilation soll über 3 Minuten durchgeführt werden mit anschließender Ruheableitung über mindestens 2 Minuten. Die Qualität der Hyperventilation muss dokumentiert werden. Die Photostimulation erfolgt über 2 Minuten mit auf- und absteigenden Blitzfrequenzen (typischerweise: 1 - 20 Hz) und visueller Reagibilität. Bei beiden Aktivierungsmethoden sind die Kontraindikationen zu beachten.
10. Die Mitregistrierung des EKG ist obligat, die des EOG fakultativ. Das EMG kann bei entsprechender Fragestellung als dritter Parameter registriert werden. Die Elektrodenplatzierung ist hierbei abhängig von der zu erwartenden myogenen Aktivität.
11. Artefakte müssen erkannt und - soweit möglich - korrigiert werden. Die Korrektur ist bei digitalen Geräten in der Ereignisliste und bei analogen Geräten in der EEG-Kurve zu dokumentieren.
12. Die Dauer der auswertbaren, artefaktarmen EEG-Registrierung muss einschließlich der Aktivierungsmethoden mindestens 20 Minuten betragen.
13. Beim Einsatz digitaler Analyseverfahren sind die Grundregeln der digitalen Signalverarbeitung zu beachten (Anti-aliasing Filterung, Einhaltung des Abtasttheorems, hinreichende Auflösung des Analog-Digital-Wandlers).
14. Die EEG-Datei ist mit allen für die Auswertung wichtigen Angaben (technische Parameter, Bewusstseinslage, Verhalten und Befinden des Patienten) zu dokumentieren.
15. Das EEG soll von einer entsprechend ausgebildeten medizinischen Hilfskraft abgeleitet werden. Der/die auswertende Arzt/Ärztin muss das EEG-Zertifikat der DGKN besitzen oder von einem/r zertifizierten Arzt/Ärztin supervidiert werden.
16. Die Anforderungen an die EEG-Ableitung in Sondersituationen wie der Diagnostik des irreversiblen Hirnfunktionsausfalls (z.B. Filter und Verstärkung) sind in anderen Richtlinien festgehalten. Diese Richtlinien gelten für diese Sondersituationen und sind dann wirksam.

Oktober 2024 (überarbeitete Fassung)

Die Mitglieder der Kommission Elektroenzephalografie der DGKN e.V.

Jan Rémi (V), Thomas Bast, Hajo Hamer, Soheyl Noachtar, Oliver Pogarell, Rainer Surges, Frithjof Tergau, Regina Trollmann, Yvonne Weber